

設楽ダム連続公開講座 第1回とよがわ流域県民セミナー 講演録
＜講演2：東京大学演習林生態水文学研究所長 蔵治光一郎氏＞

開催日：平成24年7月28日（土）

場 所：愛知大学豊橋キャンパス「記念会館」小講堂

皆さんこんにちは。ただ今紹介していただきました蔵治（くらじ）と申します。私の所属は東京大学ですけれども、住んでいるのは愛知県瀬戸市でございまして、愛知県民になってから今年で9年目になります。まず自分の自己紹介からですけれども、私、一貫して大学の時から森と水というものを研究してきたんですけれども、最初の頃は森と水の純粋な自然としての関係を調べてきました。

水というのは地球上に45億年前に登場しまして、まあ、地球の歴史は46億年ですけれども、森というのは地球上に4.5億年前に登場しました。人類が登場するまでの間、水と森が地球上にありまして、これはお互いに関係を持っています。森は水を利用して生きていく生き物ですので、山に降ってくる雨を保水して自ら使っていく、その残りを川に流すという作用をしております、その結果として水の流れ方がやはり変わるという関係を持っています。こういうものを研究してましたけれども、こちらの愛知県に来てから、そこに人間が登場した後のことも研究しました。人間は地球上に700万年前に登場しています。人間はもちろん、水も欲しい森も欲しい利用するというそういう生物なわけですね。そういう生物として地球上に700万年間様々な活動をしてきました。水に対しては、当然食料生産、飲料水あるいは水力発電というエネルギーのために利用する、あるいは洪水という水の自然の力に対して防御するというのをずっと繰り返してきています。最近になってようやく、あまりにもやり過ぎたという反省も出てきているわけです。森に対しては私たちは木材も必要、エネルギーも必要、肥料も必要、様々なものを森から奪ってきました。そのために森林を伐ったり植林したりということをやり返して、最近はそのやり過ぎだという話が出てきています。こういう三角関係を研究してまして、ここで大事なことは、人間が例えば森に何か働きかけをするのと水に働きかけるというのは必ずしも独立していないということです。つまり人間が何か森に働きかけをすると、森が変化してその変化は森と水の関係をも変えてしまう。ということで人間が森に何かすると、それが人間が水から欲していることに対して悪い影響を与えることも有り得るということです。こういうのを三角関係というんですけども、それをずっと真面目にやってきました。今、この前の図で、水と森の間は作用という言葉で繋いでありまして、人間との間は機能という言葉で繋いであります。この作用と機能という言葉は非常によく似ているようで実は全然意味は違います。作用というのはあくまで自然同士の関係でして、人間がいない世界での例えば水と森との関係ということになります。その一方で機能というのは、これは言い換えるとサービスあるいは恵みと

という言葉で、人間が何を欲しているかという人間の欲望を表現した言葉になります。それは作用のうち人間にとって都合のいいものであって、人間にとって都合が悪いような働きがもしあったら、それは機能とは言わないということで、作用と機能とは全く違うわけです。そういうことを一所懸命考えて色々書いておりましたら、それが一冊の本に纏まりまして、今日受付のところにも並べさせていただいておりますけれども、今年の5月には、この作用と機能というのがどういうふうに違うのかということをもよく考えると森とか水のことがよく理解できますという本を書きました。

ここから集水域の話にしたいと思います。今日の私の目的は、皆さんに集水域あるいは集水域管理とは何かということを理解していただきたいということです。この講座も「とよがわ流域県民セミナー」という流域という言葉がついています。流域というのは集水域と同じ意味ですけれども、大村知事は先程帰られましたけれども、河村市長と共同で環境マニフェストというのを作られておまして、その中には COP10 を継承するとか、木曾川水系連絡導水路事業見直しとか、長良川河口堰開門調査とかということが書いてあるんですけれども、それ以外に、最後に、河川の自然再生（集水域管理をベースに河川の自然再生を進める事業に取り組む）ということが書いてございます。ここに集水域管理という言葉が出てきますけれども、あんまりその集水域管理というのは一般に知られていない言葉だと思います。まずその集水域管理の集水域とは何かと言いますと、これは水が集まってくる領域ということで、川の場合は、その川に流れている水がどこの範囲に降った雨の水が集まって来た川なのかというその雨の降ってくる範囲のことを言います。これは地形的に定義されて、その境界線は全部分水嶺になっているわけです。これは実は川だけではなくて、例えば三河湾のような閉鎖性の強い内湾、海ですね、海に対しても集水域というものが考えられます。その降ってくる雨が集まって来て海に注ぐ範囲ということになります。最近ではそういう単純な考え方だけではなくて、例えば隣の集水域から水を引いてくるとか、ある集水域に集まってきた水を隣の集水域に分けてあげるといったことが盛んに行われるので、だんだんどこが境界なのかということが曖昧になってきています。非常にシンプルに言えば、こういう山があってその山に降ってくる雨が集まってきて川になる。その分水嶺で囲まれているところを集水域あるいは流域というふうに呼びます。この地域の地図で説明いたしますと、これは国土交通省さんが作られた地図ですけども、この三河湾という海には、矢作川と豊川という大きな川があって、これは三河湾の集水域ということが言えます。この色が塗ってあるところが純粹に地形的に区分される矢作川の集水域と豊川の集水域ですけども、ここで赤線と青線で囲われているエリアというのは地形学的には集水域ではないけれども、その赤いところには矢作川から水がいつていたりとか青いところは豊川から水がいつていたりという広い意味での集水域で、これは流域圏という言葉が使われたりします。これを見ますと、矢作川と豊川の流域圏というのはお互い重複するところもあるように描かれているわけです。こういうのが集水域の概念で、集水域管理というのはこの集水域をど

う管理していくかと、つまり人間がこの集水域に森も川も海も含めて色々依存しているので、それを賢く管理していくということが求められているということです。

集水域管理という言葉は他の色々な言葉でも言い換えられていて、例えば統合的水資源管理という言葉がよく国際的には使われています。それから健全な水循環の再生という言葉も使われています。これはほとんど皆同じようなことを意味しているんだというふうに思っていると思います。では、その定義は何かと言いますと、定義も様々な定義がありますけれども、ここで私が紹介したいのは地球水パートナーシップという組織の定義です。これを読みますと、貴重なエコシステムの持続可能性を損なうことなく、平等性を保持しつつ経済的社会的構成を最大化するために、水、土地及び関連の諸資源を調整しながら開発し管理していくプロセスであるということになります。つまり、この管理と言っておりますけど、基本的にはプロセスのことであって、そのプロセスも非常に単純ではなくて、様々なことに配慮しなさいよということがここには謳われております。愛知県ではすでにこの集水域管理を健全な水循環の再生という言葉を使って進めてきているところです。これは2006年に環境部の水地盤環境課さんが作られた愛知水循環再生基本構想というプランの表紙からコピーさせていただきましたけれども、こういうものが既にできておまして、水循環を再生するということを高らかに宣言されています。

水循環の再生と今言いました。水循環というのは何かと、水循環というのは水がグルグル、循環というのはグルグル回っているイメージで、私たちは水というのはグルグル回っているんだと思っているかも知れないんですけども、どうもあんまり私たちの生活実感と合わない部分があります。つまり私たちは水というのはグルグル回っているようには全然見えません。高いところから低いところに流れて最後に海に流れているように見えます。ですので、ちょっと私たちの実感とは違いますけれども、実際にはその海に流れた水が最終的には蒸発して雨になって戻って来るよというところがありますが、それは私たちの目には見えません。ですので、実際に全く利用できる水というものからかけ離れちゃっているわけです。さらにもう一つよく忘れがちなことは、水循環という何か水が蒸発して山に雨となって戻ってくる水というのは海からしか蒸発してないみたいに見えるんですけど、実際には陸地からも蒸発はしています。ですので、そのグルグル回っているというイメージは必ずしも実は正しくないですね。

特に考えなきゃいけないのは森林です。陸地には森があつて、森は水を使いながら生きていく生き物なので、森がそこにあると水は余計盛んに蒸発するという性質があるわけですね。そのことは私たちの研究でかなり明らかになっていて、森がだんだん立派になってくると川の水というのは減っていくんだということです。ここにハゲ山を100年放置して100ミリ増加と書いたんですけども、ちょっと皆さんのお手許の資料を訂正していただきたいんですが、これ、間違いで、ハゲ山を100年間放置して森になると100ミリ川の水は減少します。それから山に森が生えているところでそれを伐ってし

まうと水は例えばここだったら300ミリ増加します。つまり、森というのは水を使って生きている消費者なので、森という消費者を取り除くと川の水の量はその分増えるし、逆に森が山に生えてくればその消費者が出てくるわけなんで川の水の量は減っていくということになります。そういうようなことがずっと昔から今まで起こってきたのが、この集水域というエリアです。この図は集水域を非常に模式的に表したもので、山に森林があって川が流れていて町があって農地があってそこに海があるということが図に示されています。これも愛知水循環再生基本構想からコピーさせていただきました。こういう模式図がこの構想には載っているんですけども、この図は私の勝手な理解では、700万年ぐらい前から50年前までぐらいの状況を表しているように考えます。50年前というのは正確ではありませんけど高度経済成長期ぐらいをイメージしています。700万年というのは地球上に人類が登場した時ですね。人間はこういうふうに集水域を利用してきましたという絵です。

ところが、今、ここから人を消してみます。人を消しますと、700万年よりも前、つまり人間がいない地球上の姿ということになるのですが、非常に大雑把な話ですが、まずはここから農地と都市を消してみました。その後どうなっているかという、そこに多分、森がいっぱいあった訳ですね。先ほど藤田先生のお話にもあったようにハゲ山だったということがありましたけれど、ハゲ山というのは人間がその森を利用してそこに農地とか、あるいは自分の住居を定めたということと、それに必要な資源を全部森から奪ってきたということが影響しているわけです。これが、私たちのスタートであって地球上に人間がいない状態がこうであると。では地球上に人間がいない状態の川というのは、どんな風になっていたかという、この川というのは当然、雨の降り方とかによって不定期に洪水となって溢れかえっていたと。あるいは、雨の降らない時はもちろんあってその時には水は減っていた。ということが始まりだと思います。これは人間に関係ない自然現象だということですね。そこに人間が登場した後、高度経済成長期ぐらいまでの間は、どんなことが起きていたかといえば、先ほどの模式図にもあったように、まず人間が森を利用しました。そのために森から失われた水というのが減ったので、川の水の量はその分増えたはずだということですね。その一方で人間が水を田んぼに利用するとかいう形で取っていたので、それで蒸発もまた増えているのでこちらは減ったということになります。増えるファクターもあれば減るファクターもあったので、川の水の量はそんなにこのときに比べて大きく変わったわけではない。人間はもちろん川の洪水に対しては、それから逃げるという対応をされていて、氾濫しないところに住んで氾濫するところは農業生産に利用すると。水不足のときは本当にどうにもならなくて雨乞いの神事とかをやってみたり、あるいは無い水をとにかく融通するという知恵を出していたわけです。それが700万年前から50年前までの状況ですね。そこに対して50年前に一体どんなことが起きたかということです。これは愛知県の模式図そのままですけども、50年前から現在までは人間は川に対して非常に大きな干渉を加えたわけです。

この前の模式図がこうなっていて、これは川に流れる水の量が矢印で書いてあって、この上流の矢印より下流の矢印のほうが大きいわけですが、普通の川は下流のほうがたくさん水が流れているわけですが、この図になりますと上流の川の水の矢印よりも下流の水の矢印の方が小さくなっていると。つまりそこまでたくさん水を収奪しにかかったということです。この図には書いてないのですが、当然収奪する手段としてダムを造ってそこを堰きとめて、それを農業あるいは都市に導水するということを盛んにやってきたということで、それに伴って様々な問題が生じたということがここに載っております。50年前から現在までに起きたことは人間がとにかく林業という目的のために人工的に木を植林したと。この植林した木は水を大量に消費するタイプの木なので川の水の量を減らす効果がある。それから人間が田畑で使う水、都市で使う水、工場を使う水これをみんなダムとか堰とかいう手段を使って川から取って来たので、これによって更に川の水の量は減っていくと。最終的に海に到達する水も、また土砂も堰き止められて減ってきたということになります。これは全て人間が人間の都合で自然の川に本来流れているはずの水を奪っていったというのがこの歴史になります。その歴史は特に最近50年間くらいが非常に顕著に起こったということになります。これはまさに人間の都合で自然の川の水を奪うその結果できた不自然な水循環ということになります。不健全な水循環ということになります。不健全な水循環とは、山でも水が涸れてしまう。それからダムがあるとその上流側には土砂が溜まりすぎて下流側では土砂が逆になくなるということが起きます。それから川の水が減少しまして特に極端な場合、下流のほうでは本来水が流れている非常に長い川幅の川原に水がなくて砂漠状態になっているとか、あるいは断流といって川の水が海まで到達しないということが起きる場合があります。それから川の水質は悪化します。それは水質が悪化する要因もいろいろありますが、海まで到達する水の量が減り、土砂の量も減り、それが海というのが閉鎖性水域の内岸の場合は非常に大きな影響があるだろうということです。こういう不健全な水循環を健全な水循環に再生しなければいけないということです。本質的にやらなければいけないことは、山の森をもっと利用していくことで、木をもっと切って若くしていくことで水の量は増やせます。それからダムというのは必要最小限は必要ですけど、必要以上には作らないということ。それから洪水とか渇水というのはもともと人間がいないときでもある自然現象ですので、その自然現象というのは起きるといっては悪いことではないはずだと。人間に被害が及ばない範囲でということですね。それから人間が被害が及ぶ場合それは水害とか水不足と別の言葉でいいますが、水害や水不足というのは対策をすればある程度、軽減が出来たととしてもこれを完全にとめるということは出来ないものですので、想定は何かしなければいけないですけども、想定外のものに対しても対応できるような社会を作らなければいけない。最後に海のための水、あるいは海のための土砂という概念はなかったものなので、こういうものはやっぱり確保しないと本当に根こそぎということになってしまうことになります。そういうことを具体的にひと

つひとつ検討していくこととなりますが、この連続公開講座はこの後何回かシリーズで行われて、今から話すようなことは今後の講座でもトピックとしてまた改めて取り上げられると思いますが、今日は皆さんに全体像を示すことが目的ですので、今からちょっと概要だけをさらっとお示しします。まず森林に関しては世界中でもこの森林がたくさんあることによって水が足りなくなるということはいろんな問題になっていまして、例えば南アフリカみたいな国では、植林した場合は、これは川の水の量を減らすことだということで、それに対してお金を徴収するという制度を作っている国もあるということです。それから東京都には水道局に水源林というのがございますけども、多摩川の上流にあってここでは水源林の管理目標として水を消費しないタイプの森を作るということを明確に示しています。それからこの地域にもあります湧水湿地なんかでは、最近水が涸れてきましたということが問題になっていて、その水が涸れた原因がその集水域にある森林が茂りすぎているからではないかということで兵庫県なんかではそれを伐採するという活動も進んでいるということです。それからダムは必要最低限にということなんですけれども、これも日本、あるいは世界でいろんな先進事例がありまして、まあアメリカなんかではダムの時代が終わったという宣言がもう10年以上も前にあって、現在老朽化したダムというのを撤去するというのも始まっています。日本でも熊本県の球磨川というところでは、川辺川ダムが民主党政権になって中止されましたけれども、それとは別の発電ダムが1個撤去されるということが既に決まっております。それから兵庫県でも武庫川という川でダム計画が中止した後に、総合治水条例というのを施行しまして、ダムに頼らないまた別の形の治水というものが条例化されているということです。関西のほうでは淀川水系流域委員会というところがダムは原則としてこれ以上は建設しないという提言をされた。あるいはこのお隣の西三河の矢作川では矢作川河口堰であるとか上矢作ダムとか男川ダムとかいう計画がありましたが全て中止になっているということがあります。それから洪水と渇水ですけども、これは両方とも自然現象であるということ非常に重要に考えるべきだと。洪水がいけない、渇水がいけないというのは水害とか水不足という言葉と間違えているということで、人間に生命財産にまったく被害がなくても洪水とか渇水というのはあります。そういうものは実は人間が地球に出てくる前からずっとあったことで、それを前提として生き物というのは基本的に生きているわけですので、洪水とか渇水をまったく無くしてしまった様な川というのは、これは人間が人間の都合で作らだした不自然な不健康な川の在り方だということを考える必要があると。それから水害については、例えば名古屋市では非常に先進的に伊勢湾台風が昭和34年来て、伊勢湾台風に対応する形で建築基準法の39条というのを作って、災害危険区域というのを大規模に定めています。それは古い事例ですけども、最近では総合治水条例というのを兵庫県では作っている。あるいは滋賀県では流域治水基本方針というのを作っているのですけども、この治水策では兵庫県では流す、溜める、備える。滋賀県では流す、溜める、止める、備える。というようなこういうキーワード

を出しているわけです。ここでは、どのような洪水があったとしても人命が失われることを避けるということを最優先すると。それから床上浸水などの生活再建が困難となる被害を避けるということを中心にしています。それから水不足ですけども、この地域では特に水不足というのは大きな問題でありますけども、水不足というのは人間に対して渇水という自然現象が人間に対してインパクトをもたらすということですが、対処はもちろん供給を増やすか、需要を減らすしかないと思います。供給を増やすというのは森林を例えばもっと切っていくということもあるでしょうし、需要については節水型の形に転換していくと。例えば日本でも顕著な水不足にしょっちゅう見舞われている福岡市というところがありますけども、福岡市なんかでは節水推進条例というものを定めて、みんなで努力しているということがあって、全国の日一人当たりの水使用量でも福岡市はダントツで少ない量をずっとキープしているということがございます。それから海のための水と土砂という問題で海については例えば流水の正常な機能を維持するために必要な流量というものがよく言われますが、これとはまた別の話で、これは海のための水ではなくて、人間の都合で川に流れてなければいけない水のことをいっています。海のための水というのはやはり自然の川に流れ込む水の変動と同じような水を流すということが海にとってはいいことであるというように考えるべきで、土砂についても海で土砂が足りないということがよく言われて、矢作川、天竜川なんかではダムに溜まった土砂を海までトラックで運んでそこで養浜あるいは人口干潟というようなこともやられているのですけども、なかなかそのダムに溜まっている土砂がそのまま海岸に持って行ってマッチするかというのは微妙な問題があってよく考えなければいけないかなということなんです。ざっと全体像をお話ししておりますけども、最後に COP10 の愛知ターゲットというものを紹介いたしますけども、国際公約として日本が決めたことで、愛知県はそれを率先してやらなければいけない立場にあることとなります。COP10 では生物多様性が主な議論になりましたけども、直接的に圧力を減少させ持続可能な利用を促進するということで、健全な水循環の再生であるとか、集水域の管理とかとまったくマッチしていることでもあります。その中でも特に目標の5としては、2020年までに今から8年しかないのですが、自然生息地の損失の速度が少なくとも半減。また可能な場合はゼロに近づき、またそれらの生息地の劣化と分断が顕著に減少するということが謳われているわけです。そのようなことを考えますと今日の私の発表のタイトルとして集水域が一体となって取り組む健全な水循環の再生に向けてということでお話ししましたが、集水域管理の定義に代えるとエコシステムの持続可能性を損なうことなく受益と負担の関係を明確にして、経済的社会的構成の最大化を目指す。その時に水と土地及び関連諸資源を調整して利害関係者、住民の参加の協力を得ながら環境マニフェストの公約を守り、COP10の国際公約を果たす。というようなことが可能性としてはあるのではないかとということでもあります。私が今日お話ししたのは、誤解してほしくはないのですが、豊川流域でどうであるという観点ではなくて、この周辺の流域、あ

るいは世界全体を見回したときに、どのような事例があるかということを紹介させていただいたということで、御理解いただいて今後このようなことを豊川流域で考えていくにあたっては、様々な課題等があると思いますので、それは今後の様々な講座でまた皆さんと一緒に勉強していただければと思います。以上です。ありがとうございました。